

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-525487

(P2002-525487A)

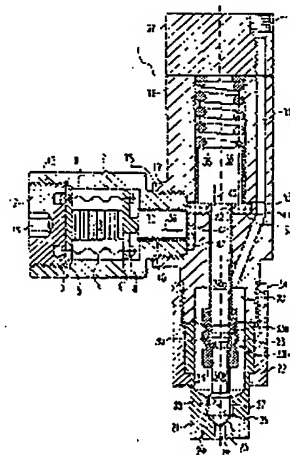
(43) 公表日 平成14年8月13日 (2002.8.13)

(51) Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	P I	キーワード (参考)
F 0 2 M 51/06 47/00		F 0 2 M 51/06 47/00	N 3 G 0 6 6 E F P P
61/08 61/20		61/08 61/20	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁)			
(21) 出願番号	特願2000-571133(P2000-571133)	(71) 出願人	ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ROBERT BOSCH GMBH ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (居住地なし)
(86) (22) 出願日	平成11年3月24日 (1999.3.24)	(72) 発明者	フリードリッヒ ベッキン ドイツ連邦共和国 シュツツガルト マ インツァー シュトラーセ 27
(85) 翻訳文提出日	平成13年3月22日 (2001.3.22)	(74) 代理人	弁理士 矢野 敏雄 (外4名)
(86) 国際出願番号	PCT/DE99/00866	Fターム (参考)	3G066 AA02 AB02 AB12 BA56 BA66 BA37 CC06T CC06U CC40 CC61 CC64T CD04 CE13 CE27 CE34
(87) 国際公開番号	WO00/17510		
(87) 国際公開日	平成12年3月30日 (2000.3.30)		
(31) 優先権主張番号	1 9 8 4 3 5 3 4 . 7		
(32) 優先日	平成10年9月23日 (1998.9.23)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I T, LU, MC, NL, PT, SE), JP, US		

(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁

(57) 【要約】

燃料噴射弁 (1)、特に内燃機関の燃料噴射装置のための噴射弁は、圧電式又は磁歪式アクチュエータ (3) を有している。該アクチュエータ (3) は、弁ニードル (30) を介して弁閉鎖体 (26) を操作しており、該弁閉鎖体 (26) は、弁座面 (24) と協働してシール座を形成する。前記アクチュエータ (3) は、第1運動方向 (39) に操作可能である。これとは反対に、弁閉鎖体 (26) は、弁ニードル (30) を介して、第1運動方向 (39) に対してほぼ垂直な第2運動方向 (40) に可動である。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 燃料噴射弁（1）、特に内燃機関の燃料噴射装置のための噴射弁であって、圧電式または磁歪式のアクチュエータ（3）と、該アクチュエータ（3）によって弁ニードル（30）を介して操作可能な弁閉鎖体（26）とが設けられており、該弁閉鎖体（26）が弁座面（24）と協働してシール座を形成する形式のものにおいて、

アクチュエータ（3）が第1運動方向（39）に操作可能であり、弁閉鎖体（26）が弁ニードル（30）を介して、第1運動方向（39）に対してほぼ垂直な第2運動方向（40）に可動であることを特徴とする、燃料噴射弁。

【請求項2】 アクチュエータ（3）と弁ニードル（30）との間に、液圧式の伝動装置（38）が設けられており、アクチュエータ（3）が第1可動ピストン（11）を介して、かつ弁ニードル（30）が第2可動ピストン（35）を介して、液圧媒体で充てんされた伝動装置（38）の伝動室（41）にそれぞれ接続されている、請求項1記載の燃料噴射弁。

【請求項3】 第1伝動ピストン（11）が伝動室（41）と接続している面、すなわち第1面（A1）が、第2伝動ピストン（35）が伝動室（41）と接続している面、すなわち第2面（A2）より大きい、請求項2記載の燃料噴射弁。

【請求項4】 伝動室（41）がほぼL字形に曲げられており、第1伝動ピストン（11）が第1脚部（42）と接続されており、第2伝動ピストン（35）が第2脚部（43）と接続されている、請求項3記載の燃料噴射弁。

【請求項5】 燃料噴射弁（1）が内方に向かって開放する燃料噴射弁（1）であって、ほぼL字形に曲げられた第2脚部（43）が、第2伝動ピストン（35）の、弁閉鎖体（26）に向いている側に配置されている、請求項4記載の燃料噴射弁。

【請求項6】 第2伝動ピストン（35）の、弁閉鎖体（26）とは反対側に戻しばね（36）に係合している、請求項5記載の燃料噴射弁。

【請求項7】 燃料噴射弁（1）が外方に向かって開放する燃料噴射弁（1）であって、ほぼL字形に曲げられた第2脚部（43）が、第2伝動ピストン（

35) の、弁閉鎖体(26)とは反対側に配置されている、請求項4記載の燃料噴射弁。

【請求項8】 弁ニードル(30)または第2伝動ピストン(35)に、フランジ(52)が結合されており、該フランジ(52)に戻しばね(36)が係合している、請求項7記載の燃料噴射弁。

【請求項9】 伝動室(41)を充てんしている液圧媒体が、燃料噴射弁(1)内でシール座へ案内される燃料である、請求項2から8までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【請求項10】 予負荷エレメント(4)がアクチュエータ(3)をスリーブ状に取り囲んでいる、請求項1から9までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【請求項11】 弁ニードル(30)が、第2伝動ピストン(35)に一体的に形成されている第1弁ニードル区分(30a)と、弁閉鎖体(26)に一体的に形成されている第2弁ニードル区分(30b)とからなり、第1弁ニードル区分(30a)は、第2弁ニードル区分(30b)に連結部材(31)を介して結合されている、請求項1から10までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

従来の技術

本発明は、請求項1の上位概念に記載の燃料噴射弁に関する。

## 【0002】

ドイツ共和国特許公開19500706号明細書により、請求項1の上位概念に記載の構成を有した燃料噴射弁は公知である。この明細書に基づく燃料噴射弁には、弁閉鎖体に結合されている弁ニードルを操作するために、圧電式アクチュエータが設けられている。弁閉鎖体は弁座面と協働し、シール座を形成している。この場合、外方に向かって開放する燃料噴射弁としても、内方に向かって開放する燃料噴射弁としても構成が可能である。積層されて配置された複数の圧電式材料層によって構成された圧電式アクチュエータは、比較的大きなストローク力を生ぜしめるが、ストローク距離は比較的小さくなる。したがって、上記の明細書では、弁ニードルに伝動されるストローク距離を増大させるために、弁ニードルと圧電式アクチュエータとの間に液圧式の伝動装置を設けることが提案されている。

## 【0003】

この公知の構造形態において不都合であるのは、圧電式アクチュエータと、伝動ピストンを備えた伝動装置と、弁ニードルとから成る操作エレメントが直列に相前後して配置されているため、燃料噴射弁の構造が比較的長くなってしまうことである。したがって、公知の燃料噴射弁は、内燃機関のシリンダヘッドから比較的遠くにまで突出しており、特に内燃機関が4つの弁およびただ1つのカム軸を有している場合、取り付けののに不都合である。

## 【0004】

さらに不都合であるのは、伝動装置のために特別な液圧媒体が挿入されていることであり、この液圧媒体は、漏れ損失によってしだいに逃げていくことがある。このことによって、伝動装置の機能が損なわれ、かつ燃料噴射弁の耐用寿命が短くなることがある。

## 【0005】

ドイツ連邦共和国特許4306073号明細書により、別の構造形態を有する、圧電式アクチュエータを備えた燃料噴射弁が公知である。この燃料噴射弁においては、液圧式の伝動装置によって、圧電式アクチュエータの運動が弁ニードルの運動へ変換される。上記明細書により公知の燃料噴射弁においても、圧電式アクチュエータ、伝動装置と協働している往復動ピストン、および弁ニードルが直列に相前後して配置されており、比較的長い構造形態を生ぜしめる。さらにここでも、起こりうる液圧媒体の漏れ損失は不都合である。

#### 【0006】

##### 発明の利点

請求項1の特徴部に記載の構成を備えた本発明の燃料噴射弁は、これに対して次のような、すなわちアクチュエータが、曲げられてかつ側方に配置されているために、本発明の燃料噴射弁の縦軸方向長さを短くできるという利点を有する。この場合、アクチュエータの操作方向は、弁閉鎖体および弁ニードルの運動方向に対しほぼ垂直となる。アクチュエータが側方に配置されているために、燃料噴射弁は、従来技術より公知の燃料噴射弁に比べて、シリンダヘッドからあまり遠くない位置に突出している。したがって、カム軸、吸気弁と排気弁、点火プラグ、および内燃機関の他の部品のための組み込みスペースが損なわれない。特に、1つの燃焼室に対し、4つまたは複数の弁、およびただ1つのカム軸を備えた内燃機関において、燃料噴射弁のためには制限された組み込みスペースしかないが、この組み込みスペースに対しても本発明による省スペースの構造形態は十分対応できる。

#### 【0007】

従属請求項に記載の手段によって、主請求項に記載の燃料噴射弁の別の有利な構成と改善が可能である。

#### 【0008】

有利には、液圧式の伝動装置によって、弁閉鎖体の運動方向に対して垂直方向に操作可能なアクチュエータの運動方向が転換される。この場合、液圧式の伝動装置には2つの働きがある。1つは、ストローク変換、すなわち、アクチュエータの比較的小さい操作ストロークを、弁閉鎖体の比較的大きいストロークに変換

することである。もう1つは、方向転換、すなわち、アクチュエータの運動方向を、これに対して垂直な弁ニードルおよび弁閉鎖体の運動方向に転換することである。

#### 【0009】

この場合、有利には、液圧式伝動装置は、液圧媒体が充てんされた伝動室がL字形に曲げられるように構成されている。この場合、伝動室の第1脚部を備え、かつアクチュエータによって操作されている第1伝動ピストンと、伝動室の第2脚部を備え、かつ弁ニードルに作用している第2伝動ピストンとが接続されている。内方に向かって開放する燃料噴射弁の場合には、有利には、伝動室の第2脚部は、第2伝動ピストンの弁閉鎖体側に配置されており、内方へのストローク運動を生ぜしめる。これに対して、外方に向かって開放する燃料噴射弁の場合には、有利には、伝動室の第2脚部が、第2伝動ピストンの、弁閉鎖体とは反対側に配置されている。

#### 【0010】

有利には、伝動装置のための液圧媒体としては、燃料噴射弁に案内され、燃料噴射弁から噴射される燃料が用いられる。これにより、燃料噴射弁では、漏れ損失のためにしだいに逃げていくこともある特別な液圧媒体、例えば油圧オイルを充てんする必要がない。さらに、案内スリットを介して、いわば静力学的に、液圧媒体としての燃料が自動的に補充される。

#### 【0011】

有利には、予負荷エレメントはアクチュエータをスリーブ状に取り囲んでいる。これにより、予負荷エレメントおよびアクチュエータを直列に配置するのに比べて、本発明の燃料噴射弁はよりコンパクトである。

#### 【0012】

弁ニードルは、有利には、2つの弁ニードル区分から構成されており、この場合、第1弁ニードル区分は伝動ピストンと一体的に、第2弁ニードル区分は弁閉鎖体と一体的に形成されている。両弁ニードル区分は、連結部材を介して簡単な形式で結合されている。これにより、本発明の燃料噴射弁の取り付けは著しく簡単になる。

## 【0013】

## 図面

本発明実施例を簡略的に図示し、以下に詳細に説明する。図1は、本発明の燃料噴射弁の第1実施例の軸方向断面図であり、図2は、本発明の燃料噴射弁の第2実施例の軸方向断面図である。

## 【0014】

## 実施例の説明

図1には、本発明の燃料噴射弁1の第1実施例の軸方向断面図が示されている。この燃料噴射弁1は、燃料、とりわけガソリンの、有利には混合気圧縮型火花点火式の内燃機関の燃焼室への直接噴射に特に適している。

## 【0015】

本発明の燃料噴射弁1は、圧電式アクチュエータ3が組み込まれている第1ケーシング体2を有している。この圧電式アクチュエータ3は、圧電材料でできた複数の積層されたプレートから成っている。プレートはそれぞれ電極を備えており、これらの電極は、電場方向が各プレート内で同じ軸方向になるように、電圧源の両極に接続可能になっている。圧電式アクチュエータの代わりに、もちろん磁歪式アクチュエータも同様の形式で使用することができる。圧電式アクチュエータ3は、圧電式アクチュエータ3をスリーブ状にまたは2つの負荷ばねで取り囲む予負荷エレメント4によって、機械的予負荷を受けて保持されている。圧電式アクチュエータ3は、第1アクチュエータフランジ5と第2アクチュエータフランジ6との間で緊張させられており、スリーブ状の予負荷エレメント4は、固定エレメント7もしくは8を介して、第1アクチュエータフランジ5もしくは第2アクチュエータフランジ6に摩擦接続により結合されている。圧電式アクチュエータ3、予負荷ばね4および両アクチュエータフランジ5、6は、第1ケーシング体2の第1シリンダ形切欠9内に挿入されている。この第1シリンダ形切欠に接続されている第2シリンダ形切欠内には、以下に詳細に説明する第1伝動ピストンが挿入されている。アクチュエータ3、アクチュエータフランジ5、6、および第2アクチュエータフランジ6によって軸方向に負荷されている第1伝動ピストン11の軸方向の位置は、調節エレメント12によって調節可能であり、

この調節エレメント12は、ねじ山13を介して第1ケーシング体2と結合されており、同時に外部に対して切欠9を閉鎖している。調節エレメント12の軸方向調節は、工具用凹設部14に挿入可能な工具を用いて回転させることにより行われる。

#### 【0016】

第1ケーシング体2は、ねじ山15によって第2ケーシング体16に緊合されており、第2ケーシング体16は、第1ケーシング体2をねじ込むための側方収容部17を有している。第2ケーシング体16内には燃料導管18が設けられており、この燃料導管18は、燃料流入管片19から切欠20へ通じている。第2ケーシング体16の、燃料流入管片19とは反対側の端部に、弁座本体21が配置されており、この弁座本体21は、緊締ナット22によって第2ケーシング体16に緊締されており、これにより、第2ケーシング体16の切欠20に、弁座本体21の切欠23が接続される。

#### 【0017】

弁座本体21には、円錐台形状の弁座面24が形成されており、この弁座面24は、弁閉鎖体26の円錐形区分25と協働し、シール座を形成する。燃料の最適な分散を保证するため、弁閉鎖体26のシリンダ形区分27は少なくとも1つのスワール溝28を有している。弁閉鎖体26には、弁座本体21に設けられた噴射開口29が接続されている。

#### 【0018】

弁閉鎖体26の操作は弁ニードル30を介して行われ、この弁ニードル30は図示の実施例では、第2伝動ピストン35に一体的に形成された第1弁ニードル区分30aと、弁閉鎖体26に一体的に形成された第2弁ニードル区分30bとから構成されている。第1弁ニードル区分30aと第2弁ニードル区分30bとは、連結部材31によって互いに結合されている。この場合、第1弁ニードル区分30aおよび第2弁ニードル区分30bは、それぞれ溝33aもしくは33bを有しており、これらの溝に連結部材31がスナップ式に留められ、それにより、第1弁ニードル区分30aと第2弁ニードル区分30bとの間が形状接続により結合される。この場合、燃料噴射弁1は次のように、すなわち、第1弁ニード



ル区分30aが第2ケーシング体16にあらかじめ取り付けられ、弁閉鎖体26を備えた第2弁ニードル区分30bが、第1弁ニードル区分30aに取り付けられた後に連結部材31と結合されるように、構成される。最後に弁座本体21を装着し、緊締ナット22によって、ねじ山34を介して第2ケーシング体16に緊締することができる。

#### 【0019】

弁ニードル30および弁閉鎖体26を戻すため、戻しばね36が用いられており、この戻しばね36は、第2伝動ピストン35と第2ケーシング体16のカバーエレメント37との間に緊縮されている。

#### 【0020】

第1伝動ピストン11および第2伝動ピストン35は、伝動装置38の一部を成している。伝動装置38は、両伝動ピストン11、35の他に、伝動室41を有しており、この伝動室41は、液圧媒体で充てんされている。この場合、アクチュエータ3と作用結合している第1伝動ピストン11は第1面A1で、弁ニードル30と結合されている第2伝動ピストン35は第2面A2で、それぞれ伝動室41と隣接しており、第1面A1は、第2面A2より大きく寸法設定されている。

#### 【0021】

本発明の燃料噴射弁1の作用形式は次の通りである。

#### 【0022】

操作電圧が圧電式アクチュエータ3に供給されると、この圧電式アクチュエータ3は軸方向に伸び、第2アクチュエータフランジ6を介して、第1伝動ピストン11を図1の右方向に第1運動方向39に沿って摺動する。伝動装置38は、この第1運動方向39を、これに対して垂直な弁ニードル30および弁閉鎖体26の第2運動方向40に変換する。この場合、第1伝動ピストン11は、伝動室41にある液圧媒体を押し退ける。したがって、第2伝動ピストン35、ひいては弁ニードル30および弁閉鎖体26が、図1の上方向に摺動される。第1伝動ピストン11の面A1は、第2伝動ピストン35の面A2より大きく寸法設定されているため、弁ニードル30に伝動される弁ストロークは、アクチュエータ3

によって動かされた操作ストロークに比べて大きくなる。

#### 【0023】

この場合、伝動装置38には2つの働きがある。1つの働きは、第1運動方向39をこれに対して垂直な運動方向40に転換することであり、もう1つの働きは、アクチュエータ3の比較的小さい操作ストロークを、弁ニードル30および弁閉鎖体26の弁ストロークに、より大きくなるよう変換することである。

#### 【0024】

図示された実施例では、伝動室41はL字形に曲げられて構成されている。この場合、伝動室41は第1伝動ピストン11に結合されている第1脚部42と、第2伝動ピストン35に結合されている第2脚部43とを有している。この構造形式は、伝動室41の体積を小さくするという利点を有する。

#### 【0025】

燃料噴射弁1は、図1に示されている実施例に相応して、内方に向かって開放する燃料噴射弁1であるので、伝動室41の第2脚部43は、有利には第2伝動ピストン35の、弁閉鎖体26に向いている側に配置されており、内方への弁ストローク、つまり図1の上方への弁ストロークが得られる。

#### 【0026】

有利には、伝動室41内にある液压媒体は、燃料流入管片19から、燃料導管18、切欠20、23およびスワール溝28を介して、弁閉鎖体26および弁座面24によって形成されているシール座に案内される燃料である。第2ケーシング体16と第1弁ニードル区分30aとの間にある案内スリットを介して、いわば静力学的に伝動室41に燃料を補充することができる。当然この場合、案内スリットは、燃料噴射弁1が操作される際、液压媒体として作用する燃料がこの案内スリットを介して伝動室41から逃げることができないように、またはそれが実質的に無視できる程度であるように、非常に小さく寸法設定されなければならない。液压媒体として燃料を使用することは、特別な液压媒体、例えば特別な油圧オイルを必要としないという利点を有する。この場合、特別な油圧オイルが燃料を汚す危険はない。漏れ損失によって起こりうる液压媒体の逃げが生じた場合は、持続的な補充によって補償される。燃料系の基準圧は、燃料の蒸気圧以上に

ならなければならない。

【0027】

図2には、本発明の燃料噴射弁1の第2実施例が示されている。図1に示された内方に向かって開放する燃料噴射弁1とは異なり、図2に示された燃料噴射弁1は外方に向かって開放する燃料噴射弁1である。図1にすでに示されている部材には、図2においても同一の符号が用いられており、それらについての説明は繰り返さない。

【0028】

弁閉鎖体26は弁座本体21の外側に配置されている。弁座本体21は外側に弁座面24を有しており、この弁座面24は、弁閉鎖体26の円錐形区分25と協働してシール座を形成している。弁閉鎖体26は、円錐形区分25の上流側に狹隘部50を有しており、弁ニードル30の平らに面取りされた面取り部51を介して、弁座本体21の切欠23と接続されている。燃料は、燃料流入管片19を介して流入し、燃料導管18を介して弁座本体21の切欠23へ、さらに面取り部51と、その周りを取り囲んでいる弁座本体21に残されているスリットととの間を介して、弁座面24とともに弁閉鎖体26の円錐形区分25によって形成されているシール座へ流入する。この場合、弁閉鎖体26は、戻しばね36によって弁座面24に向かって予負荷されている。戻しばね36は、フランジ52と係合しており、このフランジ52は、弁ニードル30の溝53内に設けられた閉鎖リング54に向かって押され、これにより、弁ニードル30と摩擦接続により接続されている。

【0029】

伝動装置38の伝動室41は、図2に示された実施例においても、L字形に曲げられて構成されており、アクチュエータ3にアクチュエータフランジ6を介して作用接続されている第1伝動ピストン11は伝動室41の第1脚部42に結合されており、弁ニードル30に作用接続されている第2伝動ピストン35は伝動室41の第2脚部43に結合されている。

【0030】

アクチュエータ3が操作される場合には、アクチュエータ3は第2ケーシング

体16の方向に伸び、第1伝動ピストン11を、第1運動方向39に相応に、つまり図2の左方向に摺動される。図2に示された実施例では、伝動室41の第2脚部43は、第2伝動ピストン35の、弁閉鎖体26とは反対側にあるので、第2伝動ピストン35は、第2運動方向40に相応に、つまり下方方向に摺動される。この場合、第2伝動ピストン35は弁ニードル30に向かって押され、弁閉鎖体26と一緒にこの弁ニードル30を、図2の下方方向に摺動し、これにより、燃料噴射弁1が開放される。アクチュエータ3を操作している電圧がスイッチオフされると、弁ニードル30およびこの弁ニードル30に結合されている弁閉鎖体26は、戻しばね36によって、弁閉鎖体26が再び弁座面24に密に当接するまで戻される。

#### 【0031】

図1に示された実施例とさらに異なるのは、図2に示された実施例においては、第1伝動ピストン11が第1ケーシング体2内ではなく、第2ケーシング体16内に組み込まれていることである。

#### 【0032】

場合によって起こりうる漏れ損失を補償するための伝動室41の補充は、図2に示された実施例では、第2伝動ピストン35と第2ケーシング体16との間の狭い案内スリットを通じて行われる。

#### 【0033】

本発明は、図示された実施例のみに制限されない。例えば、圧電式アクチュエータ3の代わりに同様の形式で、磁歪式アクチュエータを使用することも可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

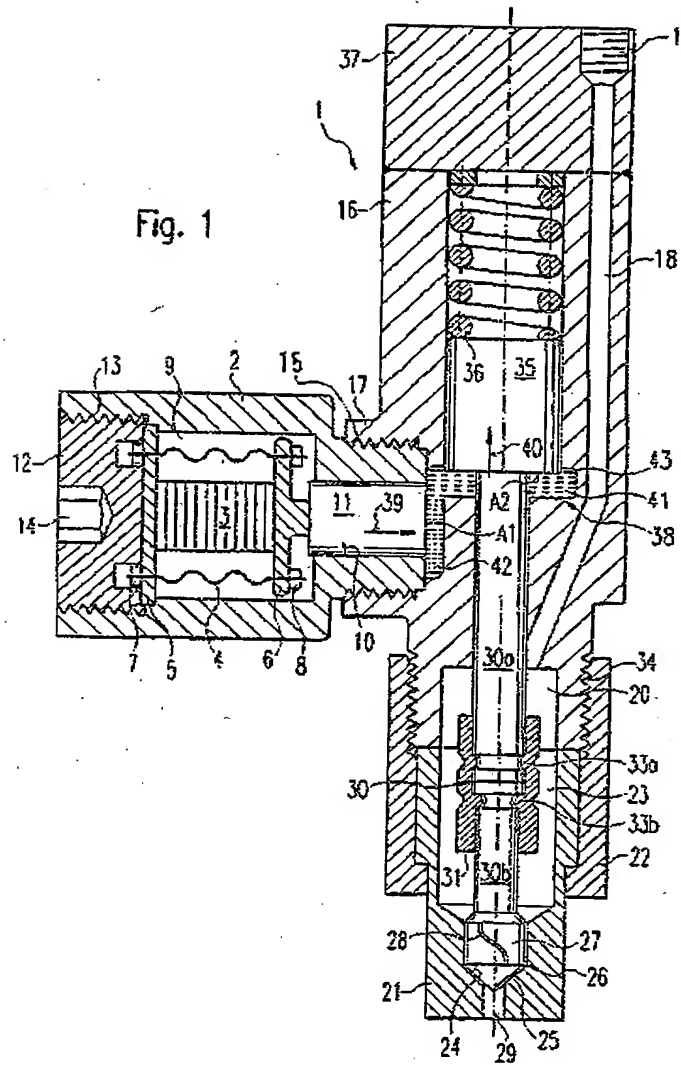
##### 【図1】

本発明の燃料噴射弁の第1実施例の軸方向断面図である。

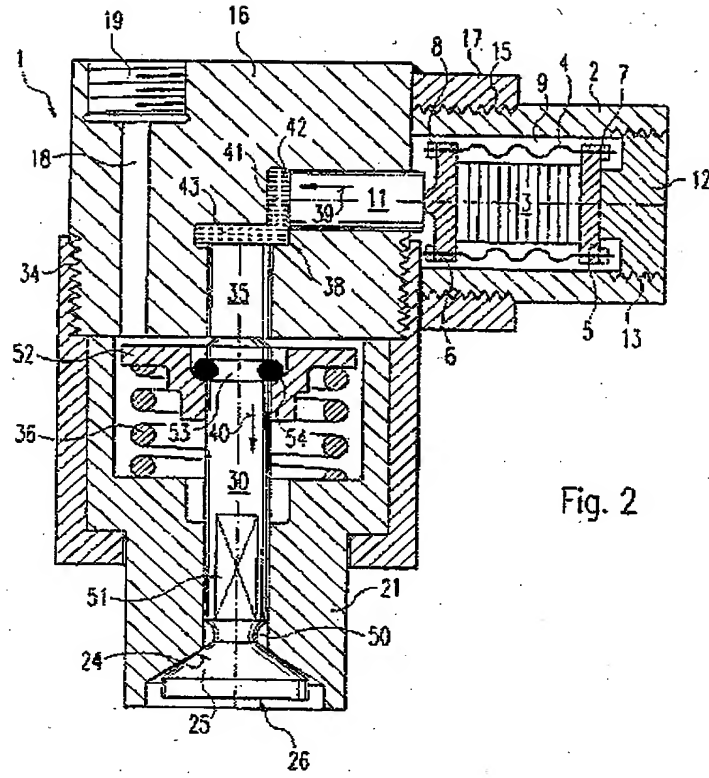
##### 【図2】

本発明の燃料噴射弁の第2実施例の軸方向断面図である。

【図1】



【図2】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年10月6日(2000.10.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料噴射弁(1)、特に内燃機関の燃料噴射装置のための噴射弁であって、圧電式または磁歪式のアクチュエータ(3)と、該アクチュエータ(3)によって弁ニードル(30)を介して操作可能な弁閉鎖体(26)が設けられており、該弁閉鎖体(26)が弁座面(24)と協働してシール座を形成しており、アクチュエータ(3)が第1運動方向(39)に操作可能であり、弁閉鎖体(26)が弁ニードル(30)を介して、第1運動方向(39)に対してほぼ垂直な第2運動方向(40)に可動であり、アクチュエータ(3)と弁ニードル(30)との間に液圧式の伝動装置(38)が設けられており、アクチュエータ(3)が第1可動ピストン(11)を介して、かつ弁ニードル(3)が第2可動ピストン(35)を介して、液圧媒体で充てんされていてL字形に曲げられた伝動装置(38)の伝動室(41)にそれぞれ接続されており、第1伝動ピストン(11)が伝動室(41)の第1脚部(42)と接続している面、すなわち第1面(A1)が、第2伝動ピストン(35)が伝動室(41)の第2脚部(43)と接続している面、すなわち第2面(A2)より大きくなっている形式のものであって、

燃料噴射弁(1)が外方に向かって開放する燃料噴射弁(1)であって、ほぼL字形に曲げられた伝動室(41)の第2脚部(43)が、第2伝動ピストン(35)の、弁閉鎖体(26)とは反対側に配置されていることを特徴とする、燃料噴射弁。

【請求項2】 弁ニードル(30)または第2伝動ピストン(35)に、フランジ(52)が結合されており、該フランジ(52)に戻しばね(36)に係

合している、請求項1記載の燃料噴射弁。

【請求項3】 伝動室(41)を充てんしている液圧媒体が、燃料噴射弁(1)内でシール座へ案内される燃料である、請求項1または2記載の燃料噴射弁。

【請求項4】 予負荷エレメント(4)がアクチュエータ(3)をスリーブ状に取り囲んでいる、請求項1から3までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【請求項5】 弁ニードル(30)が、第2伝動ピストン(35)に一体的に形成されている第1弁ニードル区分(30a)と、弁閉鎖体(26)に一体的に形成されている第2弁ニードル区分(30b)とから成り、第1弁ニードル区分(30a)は、第2弁ニードル区分(30b)に連結部材(31)を介して結合されている、請求項1から4までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

ドイツ連邦共和国特許4306073号明細書により、別の構造形態を有する、圧電式アクチュエータを備えた燃料噴射弁が公知である。この燃料噴射弁においては、液圧式の伝動装置によって、圧電式アクチュエータの運動が弁ニードルの運動へ変換される。上記明細書により公知の燃料噴射弁においても、圧電式アクチュエータ、伝動装置と協働している往復動ピストン、および弁ニードルが直列に相前後して配置されており、比較的長い構造形態を生ぜしめる。さらにここでも、起こりうる液圧媒体の漏れ損失は不都合である。

米国特許4803393号明細書より、圧電式アクチュエータを備えた構成を有する、内燃機関の燃料噴射装置のための燃料噴射弁が公知である。アクチュエータによって、弁ニードルを介して、弁座と協働してシール座を形成する弁閉鎖体を操作することが可能である。アクチュエータは、第1運動方向に操作可能であり、弁閉鎖体は、弁ニードルを介して、第1運動方向に対してほぼ垂直な第2



運動方向に可動である。アクチュエータと弁ニードルとの間には、液圧式の伝動装置が設けられており、この場合、アクチュエータは第1運動ピストンを介して、かつ弁ニードルは第2運動ピストンを介して、液圧媒体が充てんされていてほぼL字形に曲げられた伝動装置の伝動室にそれぞれ接続されている。この公知の燃料噴射弁は、いわゆる内方に向かって開放する燃料噴射弁としてしか使用することができない。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No.  
PC1/DE 99/00365

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F02M51/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F02M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search process (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 803 393 A (TAKAHASHI TAKESHI) 7 February 1989 (1989-02-07) column 4, line 27 -column 5, line 14; figures 1,2	1-5,9
X	EP 0 864 743 A (BOSCH GMBH ROBERT) 16 September 1998 (1998-09-16) abstract; figure 3	1,2
P,X	DE 197 24 537 A (BOSCH GMBH ROBERT) 17 December 1998 (1998-12-17) column 2, line 32 -column 3, line 69; figures	1
X	US 4 101 026 A (BART HANS U) 18 July 1978 (1978-07-18) abstract; figure 7	1
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents cited in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are indicated below.		
* Special categories of cited documents: "A" documents relating to the prior art of the application, which is not categorized in box C. "E" earlier document but published on or after the international filing date. "L" document which may throw doubts on priority claimed or which is cited to establish the state of the art of the invention or other aspect of the invention (see, e.g., paragraph 1.2 of the Rules of Procedure). "O" document relating to an oral disclosure, use, advertisement or other means. "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed.		
"X" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to substantiate the principle of the invention underlying the invention. "Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or obvious in the context of the prior art as disclosed in the document. "Z" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to be novel or obvious in the context of the prior art as disclosed in the document, such consideration being due to a person skilled in the art.		
"B" document member of the same patent family.		
Date of the actual completion of the international search		Date of issuing of the international search report
15 September 1999		22/09/1999
Name sponsoring address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 55, 8000 Zurich Tel. (+41-71) 635-3100, Fax (+41-71) 635-3101		Authorized officer Torle, E

Form PCT/ISA/210 (second edition) July 1992

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PC/DE 99/00965

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Character of document, with reference to the relevant passages	Referred to as in No.
A	US 5 630 550 A (HASUNAKA KOJI ET AL) 20 May 1997 (1997-05-20) column 8, line 17 - line 55; figure 4	1
A	DE 196 50 900 A (BOSCH GMBH ROBERT) 16 June 1998 (1998-06-10) column 4, line 30 - line 58; figure 8	10
A	EP 0 790 402 A (ISUZU MOTORS LTD) 20 August 1997 (1997-08-20) column 7, line 43 - column 8, line 6; figure 1	11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International patent treaty members

International Application No.  
PC1/DE 99/00855

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4903393 A	07-02-1989	GB 2193385 A, B JP 63156301 A	03-02-1988 01-07-1988
EP 0864743 A	16-09-1998	DE 19709795 A JP 10252598 A	17-09-1998 22-09-1998
DE 19724637 A	17-12-1998	WO 9867059 A	17-12-1998
US 4101076 A	18-07-1978	US 4022166 A	10-05-1977
US 5630550 A	20-05-1997	JP 8061181 A DE 19519762 A	05-03-1996 29-02-1996
BE 19650900 A	10-06-1998	CN 1209865 A WO 9825860 A EP 0679373 A	03-03-1999 11-06-1998 25-11-1998
EP 0790402 A	20-08-1997	JP 9217666 A US 5803361 A	19-08-1997 08-09-1998